



ORGANIC EL DISPLAY DEVICE AND ITS DRIVE METHOD

Patent number: JP2002108284
Publication date: 2002-04-10
Inventor: KAWASHIMA SHINGO
Applicant: NEC CORP
Classification:
 - international: G09G3/30; G09F9/30; G09G3/20
 - european:
Application number: JP20000297498 20000928
Priority number(s):

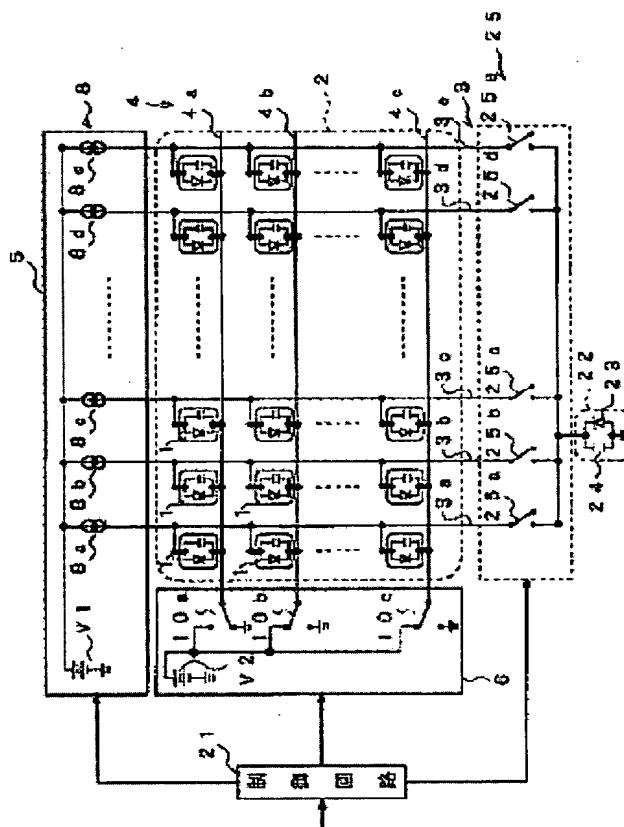
Also published as:

 US6650308 (B2)
 US2002036605 (A1)

Abstract of JP2002108284

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic EL display device which dispenses with a constant voltage source, quickly emits light and enhances the luminance of light as a result with a simple circuit constitution, and to provide its drive method.

SOLUTION: Organic EL elements 1 are arranged in a matrix manner, their anodes are connected to one of data lines 3 at every plural elements 1 arranged in a column direction, their cathodes are connected to one of scanning lines 4 at every plural elements arranged in a row direction. In a data line drive circuit 5, each of the lines 3 is connected to each of signal current sources 8, each of the sources 8 is connected to a power supply V1. In a scanning line drive circuit 6, each of the lines 4 is connected to a switch 10a and so forth, one end of each of the switch 10a, etc., is connected to a power supply V2 and the other end is connected to ground. Each of the data lines 3 is connected to a zener diode 23 of a voltage hold circuit 22 through switches 25, respectively. A capacitor 24 is connected to the diode 23 in parallel. The hold potential of the diode 23 is the potential which is judged to be the black level of each color and is made higher as much as possible.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-108284

(P2002-108284A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード [*] (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|--------------------------|
| G 0 9 G 3/30 | | G 0 9 G 3/30 | J 3 K 0 0 7 |
| G 0 9 F 9/30 | 3 6 5 | G 0 9 F 9/30 | 3 6 5 Z 5 C 0 8 0 |
| G 0 9 G 3/20 | 6 1 1 | G 0 9 G 3/20 | 6 1 1 A 5 C 0 9 4 |
| | 6 2 1 | | 6 2 1 G |
| // H 0 5 B 33/14 | | H 0 5 B 33/14 | A |
| | | 審査請求 有 | 請求項の数12 O L (全 14 頁) |

(21) 出願番号 特願2000-297498(P2000-297498)

(22) 出願日 平成12年9月28日 (2000.9.28)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 川島 進吾

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100090158

弁理士 藤巻 正憲

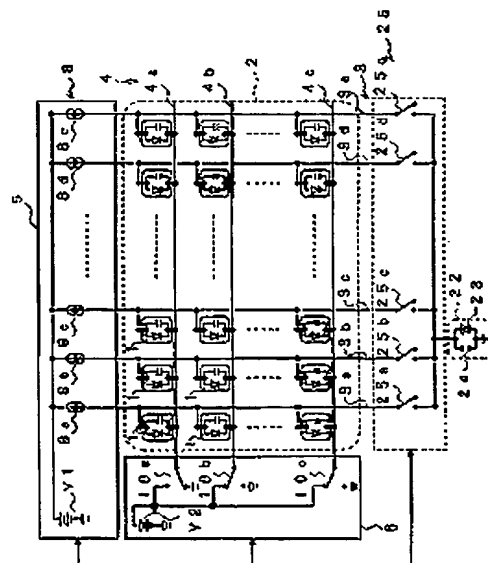
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 定電圧源が不要であり、簡素な回路構成で、迅速に発光させることができ、従って発光輝度を高めることができる有機EL表示装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 有機EL素子1がマトリクス状に配置されており、その陽極が列方向に配列された複数の有機EL素子1毎に1本のデータ線3に接続され、陰極は行方向に配列された複数の有機EL素子1毎に1本の走査線4に接続されている。データ線駆動回路5においては、各データ線3に信号電流源8が接続されており、各信号電流源8は電源V1に接続されている。走査線駆動回路6においては、各走査線4にスイッチ10a等が接続されており、各スイッチ10a等の一端は電源V2に接続され、他端は接地に接続されている。各データ線3は、夫々スイッチ25を介して電圧保持回路22のツェナーダイオード23に共通接続されている。ツェナーダイオード



(2)

特開2002-108284

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配置された複数の有機EL素子と、これらの有機EL素子を行方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数の走査線と、これらの有機EL素子を列方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数のデータ線と、前記走査線を順次走査する走査線駆動回路と、前記走査線駆動回路による走査と同期して所定のデータ線に駆動電流を印加するデータ線駆動回路と、前記有機EL素子の黒レベルの範囲の電圧を保持することができるツェナーダイオードと、前記各データ線と前記ツェナーダイオードとの間に設けられ前記データ線を前記ツェナーダイオードに共通接続するか又は前記データ線を相互に且つツェナーダイオードから切り離すスイッチと、前記走査線駆動回路による走査線の走査が切り替わる際に全ての前記スイッチをオンにして全ての前記データ線と前記ツェナーダイオードとを接続する制御回路とを有することを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項2】 前記ツェナーダイオードに並列に接続されたコンデンサを有することを特徴とする請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項3】 前記スイッチは、前記データ線を、前記ツェナーダイオード又は浮遊状態に選択的に接続するものであることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機EL表示装置。

【請求項4】 前記走査線駆動回路は、前記各走査線を、走査線電源又は接地に選択的に接続する夫々走査線スイッチを有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の有機EL表示装置。

【請求項5】 前記データ線駆動回路は、前記各データ線毎に設けられた信号電流源と、前記信号電流源を介して前記データ線に駆動電圧を印加するデータ線電源と、を有することを特徴とする請求項1乃至4に記載の有機EL表示装置。

【請求項6】 前記制御回路は、前記走査線駆動回路による走査が次の走査線に切り替わる時に、次の走査線に接続された走査線スイッチを接地に接続し、他の走査線に接続された全ての走査線スイッチを前記走査線電源に接続すると共に、前記スイッチを全てオフにすることを特徴とする請求項5に記載の有機EL表示装置。

【請求項7】 マトリクス状に配置された複数の有機EL素子と、これらの有機EL素子を行方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数の走査線と、これらの有機EL素子を列方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数のデータ線と、前記走査線を順次走査する走査線駆動回路と、前記走査線駆動回路による走査と同期して所定のデータ線に駆動電流を印加するデータ線駆動回路と、を有することを特徴とする有機EL表示装置。

と、を有する有機EL表示装置の駆動方法において、前記走査線駆動回路による走査線の走査が切り替わる際に、全ての前記スイッチをオンにして、全ての前記データ線と前記ツェナーダイオードとを接続し、前記有機EL素子の寄生コンデンサを前記ツェナーダイオードによる決まる電圧に充電することを特徴とする有機EL表示装置の駆動方法。

【請求項8】 前記ツェナーダイオードにコンデンサが並列に接続されていることを特徴とする請求項7に記載の有機EL表示装置の駆動方法。

【請求項9】 前記スイッチは、前記データ線を前記ツェナーダイオードに共通接続するか又は前記データ線を相互に且つツェナーダイオードから切り離すものであることを特徴とする請求項7又は8に記載の有機EL表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記走査線駆動回路は、走査線スイッチにより、前記各走査線を、走査線電源又は接地に選択的に接続することを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1項に記載の有機EL表示装置の駆動方法。

【請求項11】 前記データ線駆動回路は、信号電流源から前記データ線へ供給する駆動電流を制御することを特徴とする請求項7乃至10のいずれか1項に記載の有機EL表示装置の駆動方法。

【請求項12】 前記走査線駆動回路による走査が次の走査線に切り替わる時に、次の走査線に接続された走査線スイッチを接地に接続し、他の全ての走査線スイッチを走査線電源に接続すると共に、前記スイッチを全てオフにして前記データ線を相互に切り離すと共に、前記ツェナーダイオードから切り離すことを特徴とする請求項11に記載の有機EL表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機EL (electro-luminescence: エレクトロルミネッセンス) 素子を使用した有機EL表示装置及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子を使用した発光表示装置においては、有機EL素子をマトリクス状に配置し、例えば、ロー（行）駆動回路により、行方向に配列した一連の素子群を列方向に順次走査し、カラム（列）駆動回路により、ロー駆動回路により走査されて選択されている行の素子群に駆動電流を選択的に供給して、有機EL素子を発光駆動するものである。この有機EL表示装置はバックライトを必要としない自発光型表示装置として注目されている。

【0003】図8は、単純マトリクス駆動方式の従来の有機EL表示装置を示す図である。複数のEL素子1が

(3)

特開2002-108284

3

素子1は、素子1と並列に存在する寄生コンデンサが素子1を流れる電流の割には、極めて大きな静電容量を有している。

【0004】図8に示すように、列方向に配列された複数個のEL素子1毎に、それらの陽極が1本のデータ線3(3a、3b、3c、3d、3e・・・)に接続され、これらのデータ線3はカラム(列)駆動回路5に接続されている。一方、行方向に配列された複数個のEL素子1毎に、それらの陰極が1本の走査線4(4a、4b、4c、4d・・・)に接続され、これらの走査線4はロー(行)駆動回路6に接続されている。また、各データ線3はシャントスイッチ7(7a、7b、7c、7d、7e・・・)を介して選択的に接地に接続されるようになっている。カラム駆動回路5においては、信号電流源8がドライブスイッチ9(9a、9b、9c、9d、9e・・・)を介して各データ線3に接続されている。各走査線4は、ロー駆動回路6の走査スイッチ10(10a、10b・・・)に接続されており、この走査スイッチ10を介して走査線4は電源2又は接地に選択的に接続される。カラム駆動回路5の駆動スイッチ9、ロー駆動回路6の走査スイッチ10及びシャントスイッチ7は、制御回路11により制御される。

【0005】このように構成された従来の有機EL表示装置においては、画像表示のデータが制御回路11に入力されると、制御回路11はロー駆動回路6により走査線4を順次走査し、選択された走査線4に対して、カラム駆動回路5は特定の選択されたデータ線3に駆動電流として所定の電流を供給し、選択された走査線4及び選択されたデータ線3に接続された有機EL素子1を発光させる。具体的には、例えば、ロー駆動回路6が走査線4bを走査しており、この走査線4bに接続された有機EL素子1のうち、データ線3b、3cに接続された有機EL素子1を発光させる場合、ロー駆動回路6は走査スイッチ10bを接地側に切り換え、他の走査線4a、4c、4d、4e等に接続された走査スイッチ10a、10c、10d等を電源V2側に切り換える。一方、カラム駆動回路5は、シャントスイッチ7b、7cをオフにし駆動スイッチ9b、9cをオンにすることにより、信号電流源8b、9cからデータ線3b、3cに電源V1を印加し、走査線4bを接地電位にすると共に、シャントスイッチ7a、7d、7e等をオンにし駆動スイッチ9a、9d、9eをオフにすることにより、データ線3a、3d、3eを接地に接続する。そうすると、電源V1と接地との電位差に基づいて信号電流源8からデータ線3b、3cに供給された駆動電流は、データ線3b、3cと走査線4bとの間に接続された有機EL素子1を流れてこの素子1を発光させる。

4

c、10d、10eを介して電源V2に接続されているので、データ線3b、3cを介して陽極に電源V1が印加され、走査線4a、4c、4d、4e等を介して陰極に逆バイアスとして電源V2が印加された状態になる。この電源V1と電源V2とを実質的に等しい電圧に設定しておけば、この素子1の陽極と陰極との間には電圧差が印加されず、この素子1は発光しない。

【0007】また、走査線4bに接続されているが他のデータ線3a、3d、3e等に接続されている有機EL素子1は、その陽極及び陰極がいずれも接地されているので、電圧差が生じないため、発光しない。

【0008】更に、他のデータ線3a、3d、3e等と他の走査線4a、4c、4d等との間に接続された有機EL素子1においては、その陰極に電源V2が印加され、陽極に接地が印加された状態にあり、素子1に対して逆方向の電圧差が印加される。このため、素子1には電流が流れず、素子1が発光することはない。しかし、素子1には逆方向の電圧差が印加されているので、この素子1の寄生コンデンサには、発光する素子1と逆方向の電荷が充電される。

【0009】特に、従前の走査において、駆動されなかったデータ線3a、3d、3eが次順の走査において駆動された場合、つまり、走査線4bを走査したときには、駆動されなかったが、走査線4cに移ったときにこのデータ線3a、3d、3eが駆動された場合、走査線4cに接続されていて発光させるべき有機EL素子1については当然に電流が流れるが、走査線4cに接続されていないが、従前の走査において逆方向に電荷が充電された有機EL素子1にも、その逆方向の電荷をうち消すだけの電流が流れてしまう。このため、発光させるべき有機EL素子1への充電に時間がかかり、迅速に電流を立ち上げることができない。

【0010】そこで、従来、ロー駆動回路6による走査が走査線10bから次の走査線10cに移るときに、カラム駆動回路5の全ての駆動スイッチ9a等をオフにすると共に、ロー駆動回路6の全ての走査スイッチ10a等と、全てのシャントスイッチ7a等とを接地又は電源に接続し、有機EL素子1に充電されている電荷を一旦放出するようにしている。このように、寄生コンデンサの電荷を全て放出した後、一定の画素電流を印加して、選択された有機EL素子1を点灯させることにより、有機EL素子1の不要な充電を回避している。

【0011】而して、有機EL素子の電流電圧特性は、概念的には、発光ダイオードに近いが、電流が立ち上がるときの電圧は、発光ダイオードでは2V程度であるのに対し、有機EL素子は5～10V程度と大きい。また、発光ダイオードと異なり、有機EL素子は発光に必

(4)

特開2002-108284

5

6

印加する電圧を上昇させようとする。その間、寄生コンデンサへの充電が行われるため、発光させるべき有機EL素子の電圧上昇が遅れることとなる。

【0012】前述の如く、従来の駆動回路は、走査線が移る際に、全ての走査線4a等と全てのデータ線3a等とを接地又は電源に接続して、有機ELパネル2に存在する寄生コンデンサを一旦完全に放電させ、その後の走査において、0Vから発光が得られる電圧まで寄生コンデンサを充電しているため、有機EL素子1の発光開始までに、寄生コンデンサを充電するために長時間が必要である。そして、この充電時間が長いために、有機EL素子1が高い輝度で発光するのに必要な電流を印加できるだけの有効な発光時間が得られず、輝度を十分に確保できないという問題点がある。

【0013】この問題点を解決することを課題として、走査線の走査が終了した次の走査線の走査に切り替わるまでの期間に、発光素子にオフセット電圧を印加してこれを充電するようにした発光ディスプレイの駆動方法が提案されている（特開平11-143429号公報）。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の有機EL表示装置の駆動方法においては、任意の走査線の走査が終了した後、次の走査に切り替わるまでの期間に、全ての発光素子にオフセット電圧を印加するため、オフセットの定電圧源が必要であるという問題点がある。

【0015】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、定電圧源が不要であり、簡単な回路構成で、迅速に発光させることができると共に、寄生コンデンサの電荷を回収することにより電流効率を向上させながら、発光輝度を高めることができる有機EL表示装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明に係る有機EL表示装置は、マトリクス状に配置された複数の有機EL素子と、これらの有機EL素子を行方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数の走査線と、これらの有機EL素子を列方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数のデータ線と、前記走査線を順次走査する走査線駆動回路と、前記走査線駆動回路による走査と同期して所定のデータ線に駆動電流を印加するデータ線駆動回路と、前記有機EL素子の黒レベルの範囲の電圧を保持することができるツェナーダイオードと、前記各データ線と前記ツェナーダイオードとの間に設けられ前記データ線を前記ツェナーダイオードに共通接続するか又は前記データ線を相互に且つツェナーダイオードから切り離すスイッチと、前記走査線駆動回路による走査線の走査が

【0017】また、本発明に係る有機EL表示装置の駆動方法は、マトリクス状に配置された複数の有機EL素子と、これらの有機EL素子を行方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数の走査線と、これらの有機EL素子を列方向に配列された有機EL素子毎に接続する複数のデータ線と、前記走査線を順次走査する走査線駆動回路と、前記走査線駆動回路による走査と同期して所定のデータ線に駆動電流を印加するデータ線駆動回路と、前記有機EL素子の黒レベルの範囲の電圧を保持することができるツェナーダイオードと、前記各データ線と前記ツェナーダイオードとの間に設けられたスイッチと、を有する有機EL表示装置の駆動方法において、前記走査線駆動回路による走査線の走査が切り替わる際に、全ての前記スイッチをオンにして、全ての前記データ線と前記ツェナーダイオードとを接続し、前記有機EL素子の寄生コンデンサを前記ツェナーダイオードによる決まる電圧に充電することを特徴とする。

【0018】本発明においては、走査線駆動回路による走査が次の走査に移る際、データ線に駆動電流を印加する直前に、全ての前記スイッチをオンにして前記データ線を相互に接続すると共に、これらのデータ線をツェナーダイオードに共通接続する。これにより、従前の走査で点灯していた画素からその寄生コンデンサに充電されていた電荷が、データ線を介して全ての画素の寄生コンデンサに流れ込んでこれに充電され、各画素の有機EL素子はツェナーダイオードにより決まる電圧に充電される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施例に係る有機EL表示装置を示す回路図である。有機EL素子1がマトリクス状に配置されて有機ELパネル2が構成されている。各有機EL素子1はダイオードとそのダイオードに並列に接続された寄生コンデンサからなる。そして、有機EL素子1の陽極が列方向に配列された複数の有機EL素子1毎に1本のデータ線3（3a、3b、3c、3d、3e・・・）に接続されており、各データ線3（3a、3b、3c、3d、3e・・・）は相互に平行に列方向に延びている。また、有機EL素子1の陰極は行方向に配列された複数の有機EL素子1毎に1本の走査線4（4a、4b、4c・・・）に接続されており、各走査線4（4a、4b、4c・・・）は相互に平行に行方向に延びている。なお、データ線3（3a、3b、3c、3d、3e・・・）及び走査線4（4a、4b、4c・・・）はITO（Indium-Tin-Oxide）等の透明導電膜により形成されている。

【0020】各データ線3（3a、3b、3c、3d、

(5)

特開2002-108284

7

8

(8a, 8b, 8c, 8d, 8e...)が接続されており、各信号電流源8(8a, 8b, 8c, 8d, 8e...)は電源V1に接続されている。

【0021】また、各走査線4(4a, 4b, 4c...)は走査線駆動回路6に接続されている。この走査線駆動回路6においては、各走査線4(4a, 4b, 4c...)にスイッチ10a, 10b, 10c...が接続されており、各スイッチ10a, 10b, 10c...の一端は電源V2に接続され、他端は接地に接続されている。

【0022】更に、各データ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e...)は、夫々スイッチ25(25a, 25b, 25c, 25d, 25e...)を介して電圧保持回路22に共通接続されている。この電圧保持回路22はツェナーダイオード23とこのツェナーダイオード23に並列に接続されたコンデンサ24とからなる。ツェナーダイオード23の陽極はデータ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e...)に接続され、ツェナーダイオード23の陰極は接地に接続されている。スイッチ25(25a, 25b, 25c, 25d, 25e...)は、夫々データ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e...)と、電圧保持回路22との間をオンオフする。なお、ツェナーダイオード23の電位は、各色の黒レベルと判断される電位であって可及的に高い電位である。

【0023】データ線駆動回路5の信号電流源8(8a, 8b, 8c, 8d, 8e...)の出力、走査線駆動回路6のスイッチ10a, 10b, 10cのオン・オフ、及びスイッチ回路25のスイッチ25(25a, 25b, 25c, 25d, 25e)のオン・オフは、発光

データが入力される制御回路21により制御される。

【0024】なお、有機EL表示装置においては、図1に示す構成の有機ELパネル2、データ線駆動回路5、走査線駆動回路6、スイッチ回路25及び電圧保持回路22が、グリーン(G)、ブルー(B)及びレッド(R)について夫々設けられる。

【0025】次に、上述の如く構成された本実施例の有機EL表示装置の動作について、制御回路21の制御態様と共に説明する。走査線駆動回路6が走査線4cの走査から走査線4aの走査に切り替わったとき、図1に示すように、制御回路21は走査線駆動回路6のスイッチ10aを接地側に接続し、その他のスイッチ10b, 10c等を電源V2側に接続する。そして、走査線4aに接続された有機EL素子1のうち、データ線3b, 3cに接続された有機EL素子1を発光させる場合、駆動信号電流源8b, 8cから発光レベルの電流を出力する。

【0026】そうすると、データ線3b, 3cと走査線

る。同時に、これらの発光した有機EL素子1の寄生コンデンサには、順方向に電荷が充電される。他の走査線4b, 4cはスイッチ10b, 10cが電源V2側に接続されているので、電源V1の電圧と電源V2の電圧とを実質的に同一にしておけば、データ線3b, 3cと他の走査線4b, 4cとの間に接続された有機EL素子1は、その両端の電圧差が実質的に0であり、発光することはない。これらの有機EL素子1の寄生コンデンサには充電されない。また、他のデータ線3a, 3d, 3eと走査線4aとの間に接続された有機EL素子1は、信号電流源8a, 8d, 8eが駆動電流を供給しないので、これらの有機EL素子1も発光することはない。また、これらの有機EL素子1の寄生コンデンサは充放電されない。更に、他の走査線4b, 4cと、他のデータ線3a, 3d, 3eとの間に接続された有機EL素子1は、その陽極には駆動電流が供給されず、陰極が電源V2に接続されているので、これらの有機EL素子1の両端には逆方向の電圧差が印加されて、逆バイアスされている。このように、これらの有機EL素子1は逆バイアスされているので、これらの有機EL素子1は発光することがない。また、これらの有機EL素子1の寄生コンデンサは負の逆バイアス電位に充電される。

【0027】次いで、走査線4aから次の走査線4bに移るとき、制御回路21は、図2に示すように、走査線駆動回路6のスイッチ10bを接地に接続すると共に、他のスイッチ10a, 10cを全て電源V2側に接続する。更に、スイッチ25(25a, 25b, 25c, 25d, 25e...)を全て電圧保持回路22に接続する。そうすると、全てのデータ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e...)は相互に接続され、それまで点灯していた画素から、電荷がデータ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e...)を介して全ての画素に流れ込む。これにより、全ての有機EL素子1の寄生コンデンサが流れ込んだ電荷により充電され、全てのデータ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e...)は電圧保持回路22のツェナーダイオード23により決まる電位になる。また、ツェナーダイオード23に並列に接続されたコンデンサ24もデータ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e...)と同一の電位に充電される。このツェナーダイオード23の電位は、各色の黒レベルと判断される電位であって可及的に高い電位である。従って、各画素の有機EL素子1の寄生コンデンサは、ツェナーダイオード23により決まる電位に充電される。

【0028】次いで、制御回路21は、図3に示すように、全てのスイッチ25(25a, 25b, 25c, 25d, 25e)をオフにして各データ線3(3a, 3b, 3c, 3d, 3e)を相互に切り離すと共に、各デ

(5)

特開2002-108284

9

19

線3d及び3eと走査線4bとに接続された有機EL素子1である場合は、信号電流源8d、8eから駆動電流を流し、他の全ての信号電流源8a、8b、8cをオフにする。これにより、データ線3d及び3eと走査線4bとに接続された有機EL素子1においては、順方向に信号電流源8d、8eの電流値に基づく電位差が印加され、この有機EL素子1は発光する。この場合に、この有機EL素子1は、既にその寄生コンデンサにはツェナーダイオード22の電位により決まる電位になるように電荷が充電されているので、この有機EL素子1が発光するまでにその寄生コンデンサに充電すべき電荷は少なくて済む。従って、この画素においては、スイッチ25がオフになった後、極めて迅速に画素が点灯する。また、信号電流が供給されなかった画素においては、前述の如く、その有機EL素子1の寄生コンデンサに、電荷が充電されないか、又は逆方向の電荷（逆バイアス電荷）が充電される。

【0029】その後、次の走査線に走査が移る際に、図4に示すように、次の走査線のスイッチ（図4に図示せず）が接地され、全てのスイッチ25（25a、25b、25c、25d、25e・・・）が電圧保持回路22側に接続される。これにより、点灯していた画素から全ての画素に電荷が流れて、全ての画素において、その有機EL素子1の寄生コンデンサがツェナーダイオード23の電位により決まる電位に充電される。この場合に、それまで点灯していた画素の有機EL素子1の寄生コンデンサに充電されていた電荷では、全ての画素の有機EL素子1の寄生コンデンサをツェナーダイオード23により決まる電位まで充電仕切らない場合は、コンデンサ24からも電荷が供給されるので、全ての画素の寄生コンデンサに、ツェナーダイオード23の電位により決まる電荷が充電される。

【0030】従って、データ線駆動回路5が制御回路21からの信号により所定のデータ線を駆動すると、全ての画素の有機EL素子1の寄生コンデンサが黒レベルまで充電されているので、発光させるべき画素においては、有機EL素子1の両端の電圧差が極めて迅速に所望の輝度レベルまで上昇する。

【0031】このようにして、本実施例においては、定電圧源を設けることなく、単にツェナーダイオード及びコンデンサとオン・オフ動作のスイッチを設けるという簡単な回路構成で、有機EL素子1を迅速に発光させることができ、従って有機EL素子1に十分に高い電流を印加することができ、高輝度を得ることができる。しかも、各有機EL素子1を黒レベルに充電するための電荷は、従前の走査において点灯した有機EL素子1の寄生コンデンサから供給され、回収した電荷を利用して黒レ

【0032】なお、本実施例においては、電圧保持回路22は、ツェナーダイオード23とコンデンサ24との並列接続体であるが、コンデンサ24は必ずしも設ける必要はない。各画素の有機EL素子1の寄生コンデンサは容量値が高いので、従前の走査において発光した画素の有機EL素子1の寄生コンデンサに蓄積された大量の電荷がデータ線3（3a、3b、3c、3d、3e・・・）を通じて全ての有機EL素子1の寄生コンデンサに供給されるため、コンデンサ24に電荷を蓄積する必要はない。但し、点灯する画素が少ないような画像を表示する場合等には、トランジスタ24を設けてこのトランジスタ24にも従前の走査において発光した画素の寄生コンデンサの蓄積電荷を充電しておき、次順の走査においてこのトランジスタ24からも電荷を供給するようにした方が各画素の有機EL素子1に安定して黒レベルを充電するために好ましい。

【0033】上述の如く、本実施例においては、バイアス電圧を発生する電圧保持コンデンサ24と並列接続したツェナーダイオード23への充電は、画素のもつ寄生コンデンサに従前の走査により充電された電荷により供給するように構成した。有機EL素子1が消灯している状態の電圧は、有機EL素子1に使用する材料により大きく異なるが、一般的には、5～10Vと一般的な電流発光素子である発光ダイオードに比して極めて大きな電圧となる。一方、有機EL素子はその構造から比較的大きな寄生コンデンサが存在してしまう。このため、一定電流を出力する出力形式を用いた電流駆動タイプの有機ELディスプレイ駆動回路においては、所望の輝度を得るための電圧に上昇するまでに時間がかかり、所望の輝度で発光する実効的な発光時間が短くなってしまふ。これに対し、本実施例においては、走査が次の走査に移る際に、駆動直前の有機EL素子に素子の黒レベルの電圧、つまり、素子が発光する電圧よりも僅かに低いレベルの電圧を充電しておいて、駆動電流が印加されたときに、短時間で発光するようにしたものである。このような有機EL素子の駆動を可能とするために、本発明においては、定電圧源を使用するのではなく、従前の走査において有機EL素子の寄生コンデンサに蓄積された電荷を回収し、これを各有機EL素子の両端電位差がツェナーダイオードにより決まる電位になるように、次順の走査に移る際に各有機EL素子の寄生コンデンサに充電する。これにより、次順の走査において、駆動開始後、極めて迅速に有機EL素子が発光し、また所望の高輝度が得られる電流に迅速に上昇し、長時間にわたってこの高輝度を持続する。よって、本発明により、簡単な構成で有効な発光時間を長くすることができ、高輝度を確保することができる。

11

素子に流れる電流をとり、縦軸に輝度をとって、有機EL素子の輝度と駆動電流との関係を示す図、図5(b)は横軸に有機EL素子における電位差をとり、縦軸に有機EL素子の駆動電流をとって、電位差と駆動電流との関係を示す図である。図5(a)に示すように、駆動電流と発光輝度との間には比例関係が存在し、最高輝度を指数表示で10とし、そのときの駆動電流を10(10)としたとき、コントラストを10に設定すると、黒レベルは1である。そのときの駆動電流を11とすると、図5(b)に示すように、発光色がレッド(R)の場合は、コントラストが10のときの黒レベルの電位差はV10(1)である。この図5(b)に示すように、発光色により駆動電流と電位差との関係は異なる。従って、黒レベルのときの電位差は発光色により異なるので、図1に示すツェナーダイオードの保持電圧は各発光色に応じて適正なものに設定する必要がある。また、このツェナーダイオードの保持電圧は表示装置としての所望のコントラストによっても異なる。図5(a)において、コントラストが100になると、最高輝度を10とすると、黒レベルは0.1となる。このコントラストが100のときの黒レベルの駆動電流を1100(1)は110(1)の1/10となり、図5(b)に示すように、黒レベルのときの有機EL素子の電位差はV100(1)となる。このように、黒レベルの電圧は発光色と所望のコントラストによって異なる。従って、ツェナーダイオードに保持させるべき電圧は、黒レベルとなる電位差の中で、可及的に高い電位差であるが、これは発光色とそのときの所望のコントラストにより適宜決定されるものである。

【0035】また、データ線駆動回路の回路構成及び駆動電流の供給方法自体は従来のものと同様である。図6はこのデータ線駆動回路の回路構成の一例を示すブロック図。図7(a)及び7(b)は夫々カラムロータイミング及びカラムタイミングを示すタイミングチャートである。ドライバインターフェース30に入力された駆動信号はラッチ31に入力されてラッチされ、ラッチ31にラッチされた駆動信号はD/A変換器32を介してドライブ33に出力される。また、ドライバインターフェース30から制御信号がラッチ31、D/A変換器32及びドライブ33に出力され、ラッチ31及びD/A変換器32の出力タイミング及びドライブ33によるプリチャージ等を制御している。ドライブ33から出力された駆動電流は出力回路34を経てデータ線に出力される。なお、通常、データ線3(3a、3b、3c、3d、3e...)に対して、図6に示すドライバを複数組設けて駆動電流が供給される。

【0036】そして、図7(a)に示すように、走査線

(7)

特開2002-108284

12

駆動信号の変化を示している。走査線の駆動が次の走査線の駆動に移った時点で、プリチャージがなされる。この図7におけるプリチャージは、図1に示すスイッチ25(25a、25b、25c、25d、25e...)を電圧保持回路22側に切り替えて、全てのデータ線3(3a、3b、3c、3d、3e...)と電圧保持回路22とを接続している期間である。このプリチャージ期間において、寄生コンデンサの電荷量が大きいので、駆動電流源の電流には殆ど影響がない。

10 【0037】このプリチャージ期間において、各有機EL素子1の寄生コンデンサが黒レベルに充電され、プリチャージ期間が経過した後、駆動電流が供給されると、寄生コンデンサは既に充電されているので、データ線電圧が直ちに上昇を開始し、それに応じて、有機EL素子1を流れるEL電流が上昇し、発光する。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、駆動電流の供給に先立ち、各画素の寄生コンデンサに対して、従前の走査において点灯した画素に充電された電荷を流し込むことにより、各画素の寄生コンデンサを黒レベルとされる電位又はそれ以下の電位まで充電するので、データ線駆動回路から駆動電流を供給した場合に、選択された画素においては迅速にデータ線の電圧が上昇し、有機EL素子が発光を開始する。このため、高輝度を得るために十分な発光時間が確保されるので、結果として高輝度を得ることができる。しかも、本発明は、ツェナーダイオードを設け、走査が次の走査線に移る際に、各データ線をツェナーダイオードに接続するだけで、上述の効果が得られるので、極めて簡単な回路構成で、高輝度の有機EL表示装置を得ることができると共に、各画素の寄生トランジスタの充電には、従前の走査において点灯した有機EL素子の寄生トランジスタの充電電荷を回収して利用するので、極めて電流効率が低い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る有機EL表示装置を示すブロック図である。

【図2】本実施例の動作を説明するブロック図である。

40 【図3】同じく本実施例の動作を説明するブロック図である。

【図4】同じく本実施例の動作を説明するブロック図である。

【図5】(a)及び(b)は電圧保持回路の保持電圧を説明する図である。

【図6】データ線駆動回路の回路構成の一例を示すブロック図である。

【図7】(a)はカラムロータイミング、(b)はカ

(8)

特開2002-108284

13

14

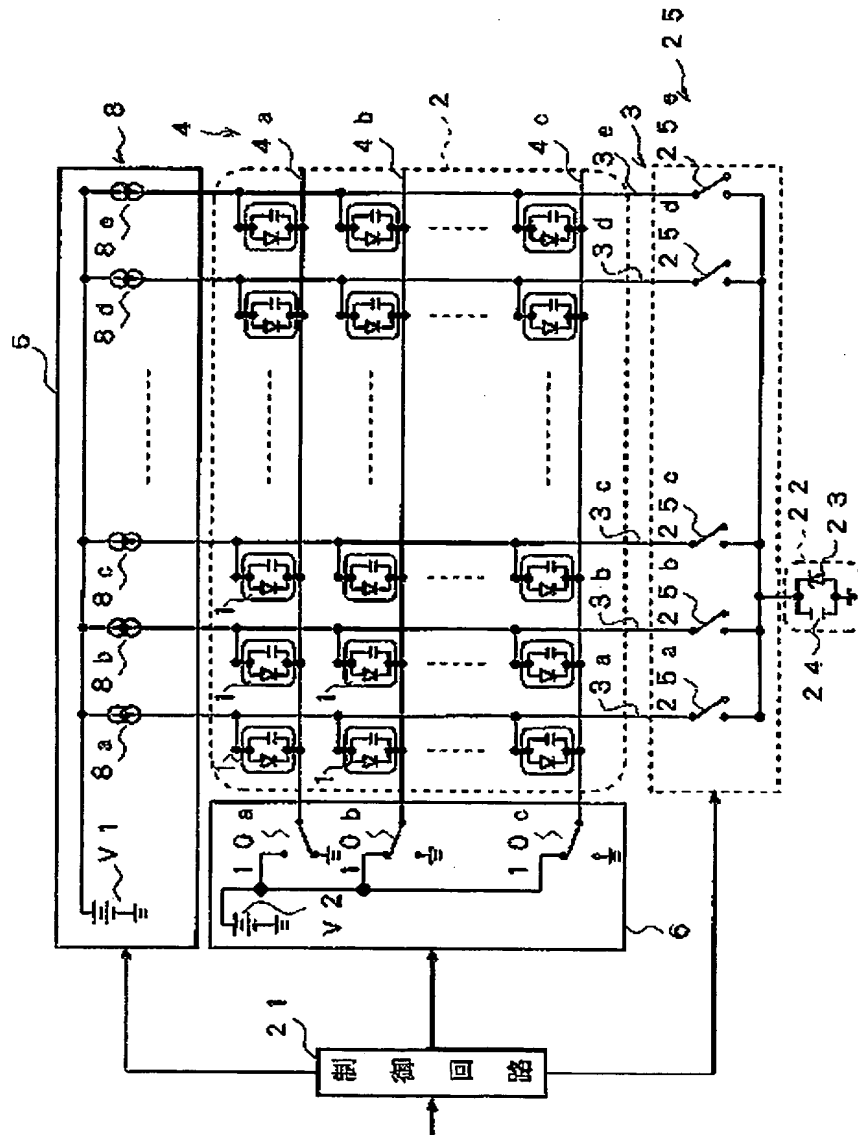
【符号の説明】

- 1：有線E L素子
 2：有線E Lパネル
 3（3a、3b、3c、3d、3e・・・）：データ線
 4（4a、4b、4c・・・）：走査線
 5：データ線駆動回路
 6：走査線駆動回路
 7a、7b、7c、7d、7e：スイッチ
 8（8a、8b、8c、8d、8e・・・）：信号導流*

*源

- 9a、9b、9c、9d、9e：スイッチ
 10a、10b、10c、10d：スイッチ
 11、21：制御回路
 22：電圧保持回路
 23：ツェナーダイオード
 24：コンデンサ
 25（25a、25b、25c、25d、25e・・・）：スイッチ

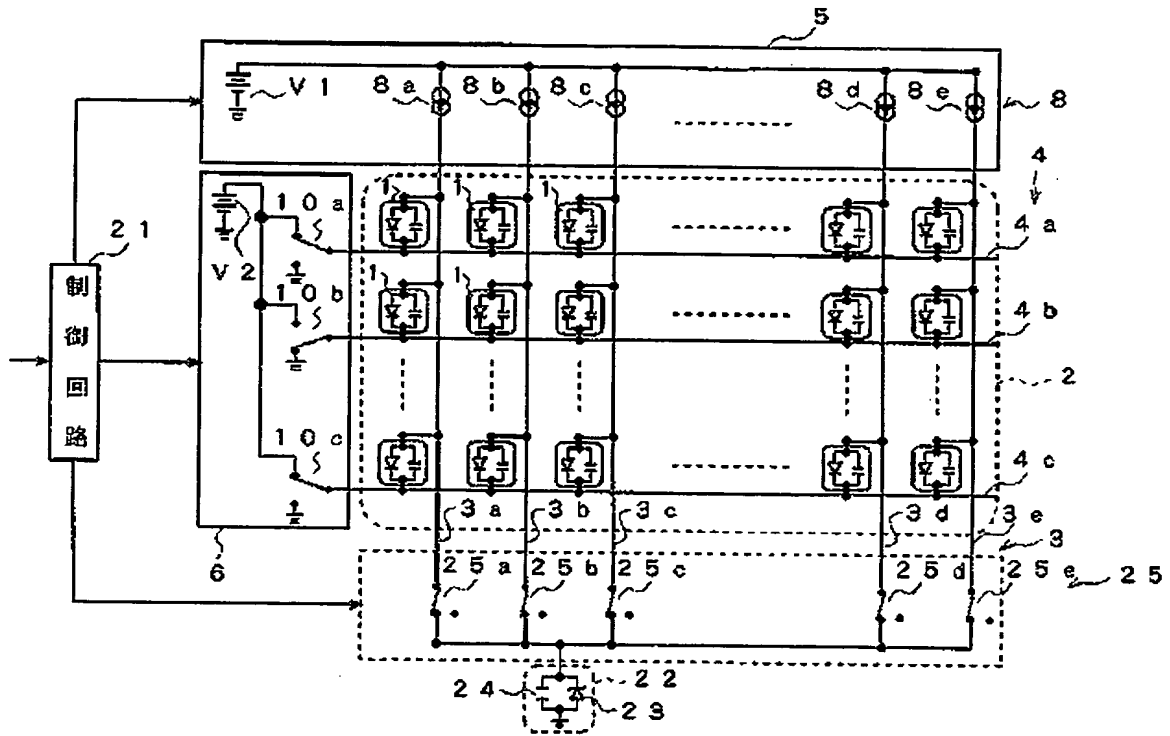
【図1】



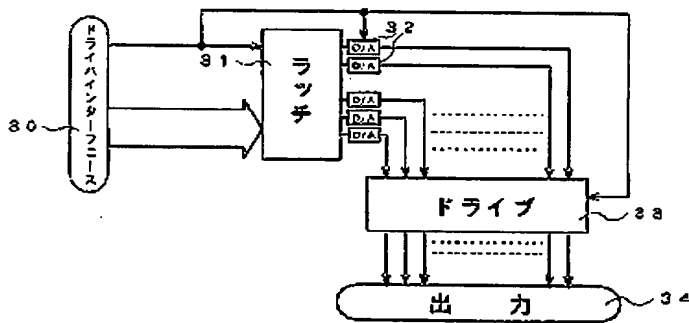
(9)

特開2002-108284

【図2】



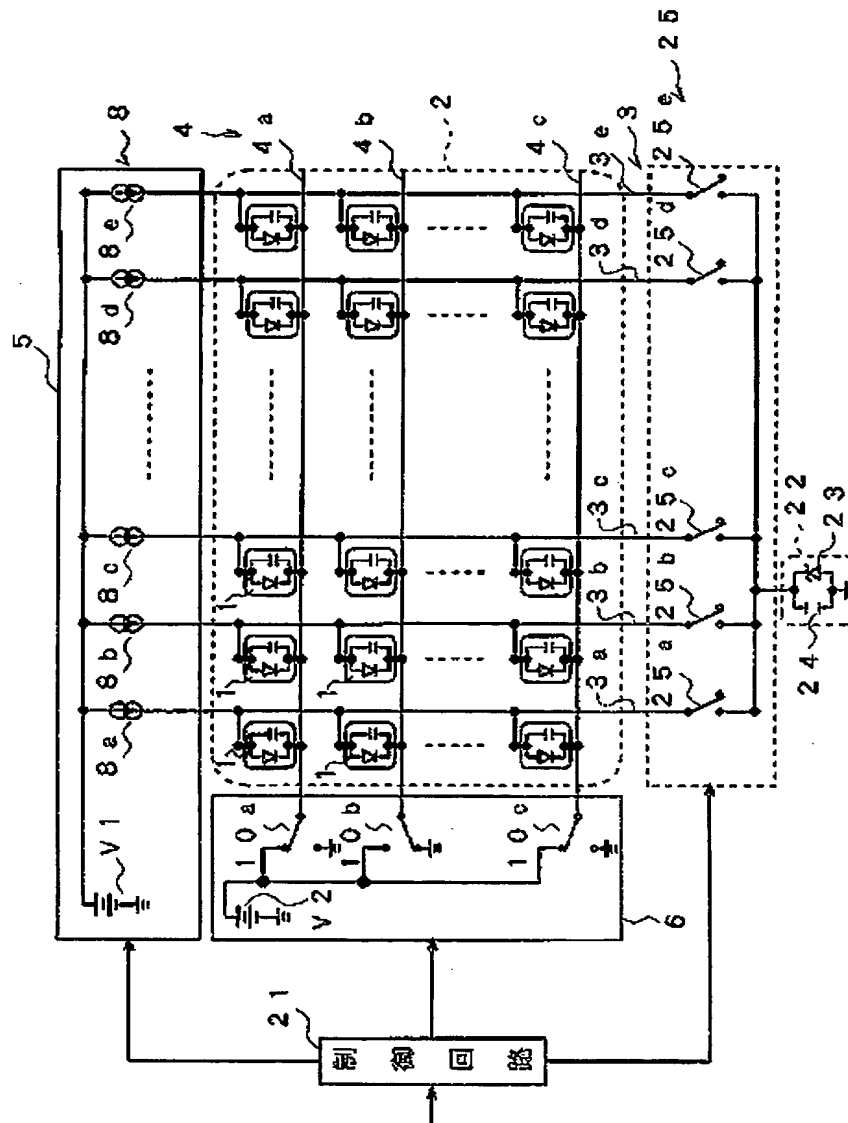
【図6】



(10)

特開2002-108284

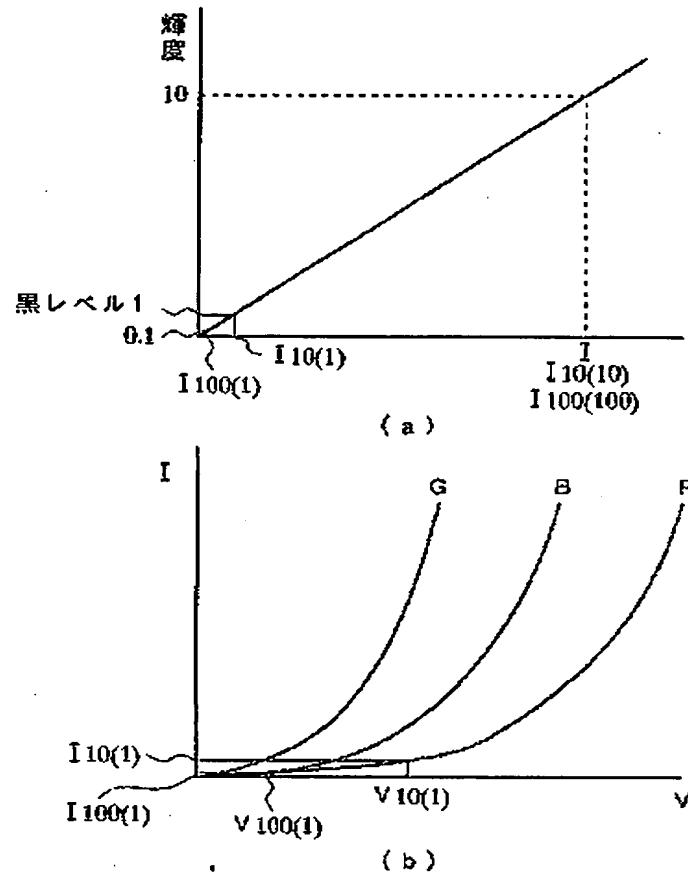
【図3】



(12)

特開2002-108284

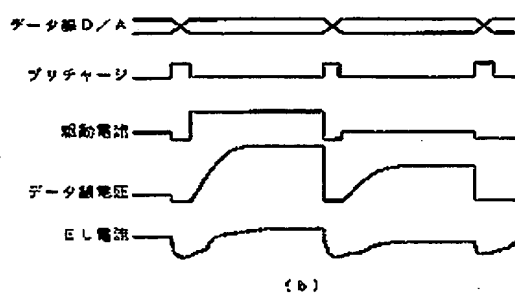
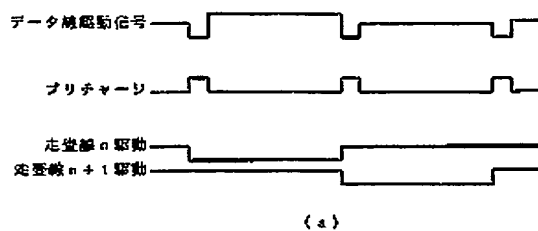
【図5】



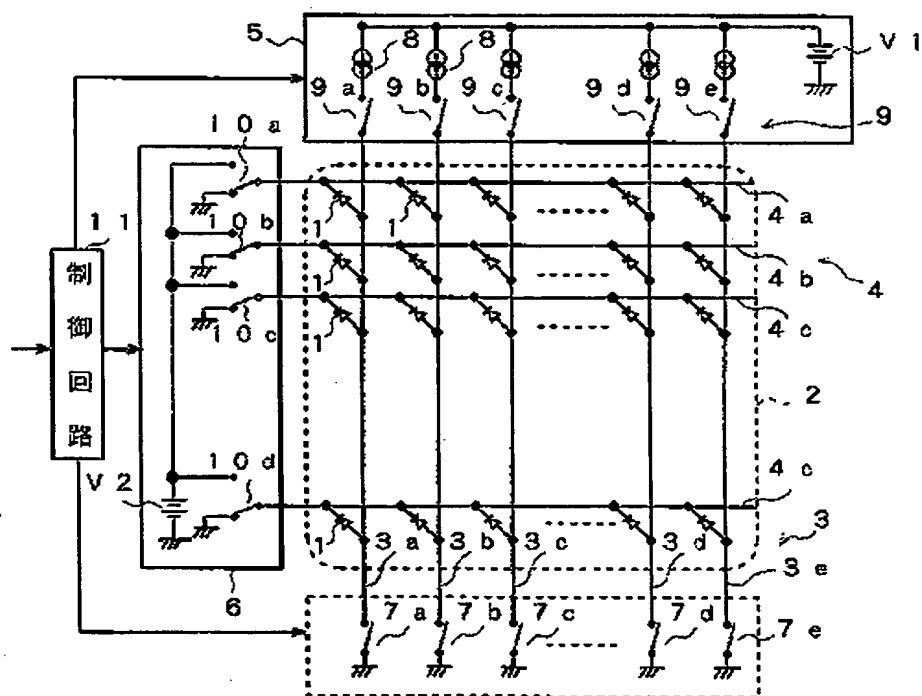
(13)

特開2002-108284

【図7】



【図8】



(14)

特開2002-108284

【手続補正書】

【提出日】平成12年9月29日(2000.9.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】そうすると、データ線3b、3cと走査線4aとの間に接続された有機EL素子1において、信号電流源8b、8cによりデータ線3b、3cから走査線4aに向けて電流が流れ、この有機EL素子1が発光する。同時に、これらの発光した有機EL素子1の寄生コンデンサには、順方向に電荷が充電される。他の走査線4b、4cはスイッチ10b、10cが電源V2側に接続されているので、電源V1の電圧と電源V2の電圧とを実質的に同一にしておけば、データ線3b、3cと他の走査線4b、4cとの間に接続された有機EL素子1は、発光することはない。これらの有機EL素子1の寄生コンデンサは駆動電流の大きさに応じて逆バイアス電位に充電される。また、他のデータ線3a、3d、3eと走査線4aとの間に接続された有機EL素子1は、信号電流源8a、8d、8eが駆動電流を供給しないので、これらの有機EL素子1も発光することはない。また、これらの有機EL素子1の寄生コンデンサは充電されない。更に、他の走査線4b、4cと、他のデータ線3a、3d、3eとの間に接続された有機EL素子1は、その陽極には駆動電流が供給されず、陰極が電源V*

*2に接続されているので、これらの有機EL素子1の両端には逆方向の電圧差が印加されて、逆バイアスされている。このように、これらの有機EL素子1は逆バイアスされているので、これらの有機EL素子1は発光することがない。また、これらの有機EL素子1の寄生コンデンサは負の逆バイアス電位に充電される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】なお、本実施例においては、電圧保持回路22は、ツェナーダイオード23とコンデンサ24との並列接続体であるが、コンデンサ24は必ずしも設ける必要はない。各画素の有機EL素子1の寄生コンデンサは容量値が高いので、従前の走査において発光した画素の有機EL素子1の寄生コンデンサに蓄積された大量の電荷がデータ線3(3a、3b、3c、3d、3e...)を通じて全ての有機EL素子1の寄生コンデンサに供給されるため、コンデンサ24に電荷を蓄積する必要はない。但し、点灯する画素が少ないような画像を表示する場合等には、コンデンサ24を設けてこのコンデンサ24にも従前の走査において発光した画素の寄生コンデンサの蓄積電荷を充電しておき、次順の走査においてこのコンデンサ24からも電荷を供給するようにした方が各画素の有機EL素子1に安定して黒レベルを充電するために好ましい。

フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB02 BA06 DA01 DB03 EB00
GA02 GA04
5C080 AA06 BB05 DD08 DD26 EE25
FF12 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05
5C094 AA07 AA10 AA13 AA15 AA45
AA53 AA56 BA27 CA19 CA25
DB01 DB04 GA10